

ВЛИЯНИЕ АУКСИНОВ И НАНОЧАСТИЦ БИОГЕННОГО ФЕРРИГИДРИТА НА РИЗОГЕНЕЗ ОДРЕВЕСНЕВШИХ ЧЕРЕНКОВ RIBES NIGRUM L.

Мистратова Наталья Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры «Растениеводства, селекции и семеноводства» ИАЭТ

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: mistratova@mail.ru

Самарокова Анна Владиславовна, магистрант 1-го года обучения ИАЭТ
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: samarokovaanna919@gmail.com

Романовский Денис Сергеевич, магистрант 2-го года обучения ИАЭТ
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: romanovskiy_denis@list.ru

Аннотация. В статье рассмотрено влияние ауксинов и наночастиц биогенного ферригидрита на ризогенез одревесневших черенков смородины черной сорта Селеченская. Предварительные однолетние исследования по применению растворов наночастиц биогенного ферригидрита и его модификаций совместно с ауксинами (ИУК) показали, что 100 %-ое окоренение зафиксировано на контроле и варианте Feh_Co.

Ключевые слова: смородина черная, одревесневшие черенки, окоренение, ризогенез, гетероауксин, растворы наночастиц, ферригидрит,

INFLUENCE OF AUXINS AND NANOPARTICLES OF BIOGENOUS FERRHYDRITE ON RHISOGENESIS OF WOODEN CUTTINGS RIBES NIGRUM L.

Mistratova Natalya Aleksandrovna, candidate of agricultural sciences, associate professor, doцент of the department of «Plant Breeding, Breeding and Seed Production», Institute of Agro-ecological Technologies

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: mistratova@mail.ru

Samarokova Anna Vladislavovna, 1st year master's student, Institute of Agro-ecological Technologies

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: samarokovaanna919@gmail.com

Romanovsky Denis Sergeevich, 2nd year master's student, Institute of Agro-ecological Technologies

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: romanovskiy_denis@list.ru

Abstract. The article considers the influence of auxins and nanoparticles of biogenic ferrihydrite on the rhizogenesis of lignified cuttings of the black currant variety Selechenskaya. Preliminary one-year studies on the use of solutions of nanoparticles of biogenic ferrihydrite and its modifications in conjunction with auxins (IAA) showed that 100% rooting was recorded in the control and the Feh_Co variant.

Key words: Chinese plum, grafting, fertilization, Osmocote, biometric parameters, seedlings, closed root system.

Публикация данной статьи и участие в стажировке «Технологии питомниководства» осуществлено при поддержке Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности».

Среди ягодных культур, возделываемых в Сибири, смородина черная представляет особую ценность [9; 5]. Один из основных способов размножения смородины – черенкование [10; 15]. Посадочный материал, полученный вегетативным способом, сохраняет все признаки материнского растения, то есть генетически однороден. В современном питомниководстве используют широкий спектр стимуляторов корнеобразования [1; 13], но исследований по применению растворов наночастиц недостаточно [2; 18; 11; 19]. Значительной биологической активностью обладают наночастицы гидроксидов железа и отличаются относительной простотой производства. Железо незаменимый участник клеточных процессов метаболизма [3; 12; 14]. В настоящее время

доказана высокая биологическая активность и био- совместимость наночастиц металлов (железо, медь, цинк, кобальт, алюминий) [17; 4; 6].

Цель работы – изучить влияние ауксинов и наночастиц биогенного ферригидрита на ризогенез одревесневших черенков *Ribes nigrum* L.

Эксперимент проводился на в 2021 году на фитоучастке кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Красноярского ГАУ. Размножение смородины черной одревесневшими черенками проводили по общепринятой методике Т.М. Тарасенко [16]. Черенковый материал замачивали в растворе индолил-3-уксусной кислоты (ИУК) и наночастиц биогенного гидроксида железа в двух модификациях. Варианты опыта: 1) контроль (замачивание в воде); 2) обработка черенков индолил-3-уксусной кислотой (ИУК); 3) ИУК + ферригидрит (ИУК+Feh); 4) ИУК + ферригидрит, допированный Al (ИУК+Feh_Al); 5) ИУК + ферригидрит, допированный Co (ИУК+Feh_Co). В растворы для замачивания черенков вносили ИУК (0,07 % на 1 л) и наночастицы (1 мл на 1 л воды). Высадку черенкового материала в открытый грунт проводили 2 мая. Повторность трехкратная, размещение систематическое. Схема посадки 40×8 см, глубина посадки 10-12 см (рис. 1). Объект исследований – сорт смородины черной Селеченская. Учет приживаемости одревесневших черенков проводили 15 июля. Математическая обработка результатов исследований проведена методом дисперсионного анализа [8] с использованием компьютерной программы MS Exsel.



Рисунок 1 – Влияние растворов наночастиц и ауксинов на окоренение одревесневших черенков смородины черной, июль 2021 г.

Процент окоренения на всех вариантах опыта варьировал от 77,8 до 100. Лучший показатель ризогенеза одревесневших черенков смородины черной отмечен на контроле и варианте с использованием Feh_Co – 100 %. (рис. 2).

При использовании ИУК и ИУК+Feh окоренение составило 88,9 %, что ниже контроля на 10,1 %. На варианте с применением раствора наночастиц биогенного ферригидрита, допированного Al (ИУК+Feh_Al) отмечено снижение корнеобразовательной способности в сравнении с контролем и другими вариантами на 11,1 - 22,2 %

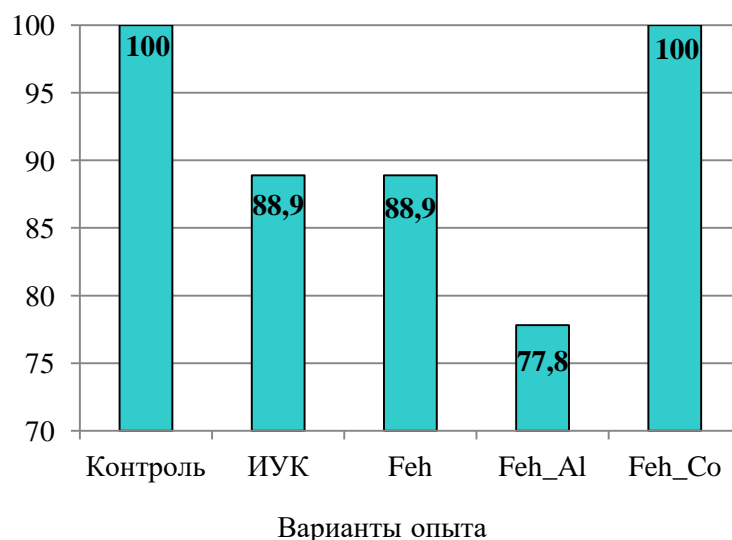


Рисунок 2 – Влияние растворов наночастиц на окоренение одревесневших черенков смородины черной, 2021 г.

Таким образом, предварительные однолетние исследования по применению растворов наночастиц биогенного ферригидрита и его модификаций совместно с ауксинами (ИУК) показали, что 100 %-ое окоренение зафиксировано на контроле и варианте Feh_Co. При обработке ИУК+Feh_Al ризогенез составил 77,8 %.

Список литературы

1. Бопп В.Л., Куприна М.Н. Научные основы размножения смородины красной и облепихи одревесневшими черенками в условиях лесостепи Красноярского края. Изд-во Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2018. 168 с.
2. Бопп В.Л., Гуревич Ю.Л., Мистратова Н.А., Теримова М.И. Влияние ауксинов и наночастиц биогенного ферригидрита на окоренение и корнеобразование зеленых черенков вишни степной // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №5. С. 72-76.
3. Бопп В.Л., Мистратова Н.А., Гуревич Ю.Л., Теримова М.И. Влияние наночастиц биогенного ферригидрита на окоренение и выход товарных саженцев *Philadelphus coronaries L.* // Сложные системы в экстремальных условиях: матер. XIX Всерос. симпоз. с между. участием. Красноярск, 2018. С. 45-48.
4. Бопп В.Л., Мистратова Н.А., Макарская Г.В., Тарских С.В., Теримова М.И., Гуревич Ю.Л. Исследование влияние наночастиц биогенного ферригидрита на ризогенез черенкового материала садовых культур // Адаптивность сельскохозяйственных культур в экстремальных условиях Центрально- и Восточно-Азиатского макрорегиона: матер. симпоз. с междунар. участием. Красноярск, 2018. С. 149-160.
5. Бопп В.Л., Кузьмина Е.М., Мистратова Н.А. Плодоводство Сибири: уч.. Красноярск. Изд-во КрасГАУ, 2020. 390 с.
6. Бурдучкина Т.В., Чурилова В.В., Фадькин Г.Н. Действие наночастиц железа на развитие саженцев сосны обыкновенной // Молодеж и система модернизации страны: сб. научн. статей 5-ой Межд. научн. конф. студ. и молодых ученых. Т. 6. Курск, 2020. С. 144-149.
7. ГОСТ Р 53135-2008 Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. М.: Стандартиформ, 2009.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
9. Мистратова Н.А. Совершенствование способа зеленого черенкования для размножения черной смородины и облепихи в условиях Красноярской лесостепи. Изд-во: Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2016. 132 с.
10. Мистратова Н.А., Гуревич Ю.Л., Теримова М.И., Колесник А.А. Опыт использования наночастиц гидроксида железа при размножении *Ribes nigrum L.* зелеными черенками. Вестник КрасГАУ №11, 2019. С. 16-23.

11. Мистратова Н.А., Гуревич Ю.Л., Теремова М.И., Колесник А.А. Опыт использования наночастиц гидроксида железа при размножении *Ribes nigrum* L. зелеными черенками // Вестник КрасГАУ. 2019. №11. С. 16-23.
12. Мистратова Н.А. Ризогенеза и морфометрические изменения у черенков смородины черной под влиянием наночастиц биогенного ферригидрита // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: матер. Межд. науч.-практ. конф. Изд-во: Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2019. С. 199-201.
13. Мистратова Н.А. Ризогенеза одревесневших черенков смородины красной в зависимости от используемых стимуляторов роста // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: матер. Межд. науч.-практ. конф. Изд-во: Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2020. С. 289-291.
14. Мистратова Н.А., Брюханов Е.В., Яшин С.Е. Эффективность использования растворов наночастиц при окоренении одревесневших черенков *Ribes nigrum* L. // Проблемы современной аграрной науки: матер. Межд. научн. конф. Красноярск, 2020. С. 75-77.
15. Мистратова Н.А., Самарокова А.В. Влияние наночастиц ферригидрита на ризогенез зеленых черенков жимолости // Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия: труды Межд. научн. конф., посвященной 140-летию Сибирского ботанического сада Томского государственного университета. Томск, 2020. С. 129-131.
16. Тарасенко М.Т. Размножение растений зелеными черенками. Изд-во: Колос. М., 1967. С. 169-184.
17. Чурилов Д.Г. Биологическая активность наноматериалов в зависимости от способа их производства // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Национ. науч.-практ. конф. Ч. 1. Изд-во Рязанского государственного агротехнологического университета. Рязань, 2016. С. 233-240.
18. Vopn V.L., Mistratova N.A., Petrakovskaya E.A., Gureich Y.L., Tereova M.I., Khlebopros R.G. // Biophysics. 2018. Т. 63. №4. P. 786-794.
19. Vopn V.L., Mistratova N.A., Petrakovskaya E.A., Teremova M.I., Gurevich Yu. L. The use of biogenic nanoparticles of ferrihydrite in the propagation of horticultural crops by cuttings // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, conference proceeding. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. P. 62014.